

公開実用 昭和61-122301

⑨日本国特許庁 (JP)

⑩実用新案出願公開

⑪公開実用新案公報 (U)

昭61-122301

⑫Int.Cl.\*

F 01 C 1/16  
21/12  
// F 02 B 41/10

識別記号

厅内整理番号  
7031-3G  
7031-3G  
6657-3G

⑬公開 昭和61年(1986)8月1日

審査請求 未請求 (全頁)

⑭考案の名称 スクリュー式膨張機

⑮実 願 昭60-5126

⑯出 願 昭60(1985)1月18日

⑰考案者 高村 東作 横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

⑱出願人 日産自動車株式会社 横浜市神奈川区宝町2番地

⑲代理人 弁理士 志賀 富士弥 外2名



## 明細書

### 1. 考案の名称

スクリュー式膨張機

### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 螺旋状の突条を有する雄ロータと、上記突条と噛合う螺旋状の凹溝を有する雌ロータとが、断面まゆ形の内周面を有するハウジング内に夫々回転可能に収納され、かつこのハウジングの両端部に高圧側流入口と低圧側吐出口とが設けられてなるスクリュー式膨張機において、上記雌雄ロータとハウジング内周面との間に画成される膨張室の適宜位置に開口し、かつ上記流入口と連通した1つあるいは複数の連通孔と、この連通孔の開口面積を調節する弁体と、膨張終了段階の圧力に基づき上記弁体の位置を制御するアクチュエータとを備えたことを特徴とするスクリュー式膨張機。

### 3. 考案の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

この考案は、コンバウンドエンジンにおける排気エネルギー回収用膨張機として好適なスクリュー



式膨張機に関する。

#### 従来の技術

第3図は一般的なコンパウンドエンジンの構成を模式的に示したもので、21はエンジン本体、22はその排気エネルギーによって駆動されるタービン22aおよびコンプレッサ22bからなるタービン式過給機、23は過給吸気を冷却するインタークーラ、24はタービン式過給機22を通過した後の排気から更に排気エネルギーを回収するタービン式膨張機、25は上記タービン式膨張機24の出力軸24aの回転を減速して、エンジン本体21の出力軸21aの出力に付加する減速機構を夫々示している。このコンパウンドエンジンにおいては、エンジン本体21を出た排気のエネルギーが、過給機22の駆動力として、また機械的な出力として回収されるため、非常に優れた熱効率が確保できるのである。（例えば「内燃機関 Vol.21 No.259」（1982）参照）

ところで上記のタービン式膨張機24にあっては、小型エンジンに適用した場合に比較的損失が



大きいとともに、エンジン回転速度に対し非常に高速回転となるので減速機構 25 が複雑化するなどの問題がある。そのためタービン式に代えて容積型膨張機の一種であるスクリュー式膨張機の使用が検討されている。

これは例えば「 S A E Paper 840430 」に開示されているように、螺旋状の突条を有する雄ロータと、上記突条と噛合う螺旋状の凹溝を有する雌ロータとが、断面まゆ形の内周面を有するハウジング内に夫々回転可能に収納され、かつこのハウジングの両端部に高圧側流入口と低圧側吐出口とが設けられたものであって、両ロータとハウジング内周面との間に画成された螺旋状の膨張室内で高圧排気の膨張が行われる。すなわち、排気の膨張に伴って両ロータが反対方向に回転することになり、例えば雄ロータの回転軸から機械的出力を取り出すことができるのである。そして、この場合の回転速度は、タービン式膨張機に比べて遙かに小さく、エンジン回転速度に近いものとすることができる。



### 考案が解決しようとする問題点

しかし、上記のスクリュー式膨張機は容積型であることから膨張比は一定であり、低負荷時に過膨張による出力損失を生じる不具合がある。すなわち、膨張機の吐出口圧力はマフラー等の排気系特性ならびに排気の体積流量によって定まり、また流入口圧力は膨張機を流れ得る排気の体積流量とエンジンから排出される排気の体積流量とによって定まるので、同一のエンジン回転数でも負荷状態によって膨張機前後の圧力比は異なる。これに対し、膨張機の膨張比は一定であるから、低負荷時には、膨張機の内部で吐出口圧力より低い圧力にまで過膨張してしまう。第4図はこれをP-V線図で示したもので、「1-2-3-4」の実線を理想的な特性とすれば、低負荷時には「1'-2'-3"-4'」の破線のようになり、斜線を施して示す部分が負の出力となって膨張機の出力が低下する。

### 問題点を解決するための手段

上記の問題点を解決するために、この考案に係



るスクリュー式膨張機は、雌雄ロータとハウジング内周面との間に画成される膨張室の適宜位置に開口し、かつ高圧側流入口と連通した1つあるいは複数の連通孔と、この連通孔の開口面積を調節する弁体と、膨張終了段階の圧力に基づき上記弁体の位置を制御するアクチュエータとを設けたことを特徴としている。

#### 作用

上記弁体が連通孔を閉塞している状態では、膨張室内に流入した排気はロータの回転に伴い所定の膨張比で膨張する。一方、膨張機前後の圧力差が小さい場合などに膨張終了段階での圧力が過度に低くなると、アクチュエータを介して弁体が移動し、連通孔が開く。これにより膨張室内に高圧排気が流入し、実質的な膨張比が低減する。従って、過膨張が防止され、負の出力を生じることがない。

#### 実施例

第1図および第2図はこの考案に係るスクリュー式膨張機の一実施例を示している。図において、



1は断面まゆ形の内周面を有するハウジング、2および3は、このハウジング1内に夫々回転可能に収納された雄ロータおよび雌ロータであって、雄ロータ2にはハウジング1を貫通する出力軸（図示せず）が設けられている。上記雄ロータ2は外周面に複数の螺旋状の突条2aを有し、かつ雌ロータ3は外周面に上記突条2aと噛合う複数の螺旋状の凹溝3aを有し、その噛合状態を保ちつつ互いに逆方向に回転可能になっている。そして、両ロータ2、3と上記ハウジング1内周面との間には、夫々の突条2aおよび凹溝3aによって、螺旋状をなす膨張室4が複数画成されている。また上記ハウジング1の一端部には、流入ポート5を介して上記膨張室4の一端に連通可能な流入口6が設けられており、かつハウジング1の他端部には、吐出ポート7を介して膨張室4の他端に連通可能な吐出口8が設けられている。上記流入口6は、例えば排気マニホールドあるいは過給機タービンの排気出口などに接続され、かつ吐出口8は例えばマフラーを介して外部に開放されるようにな



っている。

一方、雄ロータ2の外側に沿うようにハウジング1内に上記流入口6と連通したバイパス通路部10が形成されており、このバイパス通路部10と膨張室4とを仕切る隔壁部1aには、両者を連通させる連通孔11、12、13が開口形成されている。これらの連通孔11、12、13は螺旋状をなす膨張室4に沿って傾斜した長孔状のもので、バイパス通路部10内に摺動可能に配設された板状の弁体14によって、その開口面積が調節されるようになっている。15は、上記弁体14を駆動する複動シリンダ型のアクチュエータであって、ピストン15aによって画成されたシリンダ15b内の方の室15cに吐出口8内の圧力が通路16を介して導入されるとともに、他方の室15dに、膨張終了段階にある膨張室4内の圧力が通路17を介して導入されている。

すなわち、膨張終了段階での膨張室4内の圧力が吐出口8内の圧力よりも高ければ、連通孔11、12、13は閉状態に保たれ、螺旋状膨張室4の

# 公開実用 昭和61-122301



全体を有効利用して最も大きい膨張比が得られる。またエンジン低負荷時などに、膨張終了段階での膨張室4内の圧力が吐出口8内の圧力よりも低くなると、両者の差圧によってアクチュエータ15が弁体14を開方向に駆動し、連通孔11, 12, 13が開放されるので、バイパス通路部10を介して膨張室4内に高圧排気が混入する。そして、弁体14の開度つまり連通孔11, 12, 13の開口面積は、アクチュエータ15により両者の差圧が0となるように制御されるので、膨張終了段階における圧力は、結局吐出口8の圧力と略等しく保たれることになる。従って、この場合のサイクルは、第4図のP-V線図において「1"-2"-3"-4'」のようになり、負の出力の発生が防止されるとともに、1"-2"間つまり吸入行程が長くなる結果、「1"-2"-3"-4'」で囲まれる面積が広くなり、最も大きな出力を取り出し得る最適膨張が行えるのである。

尚、弁体を駆動するアクチュエータとしては、上記のように圧力に直接感応するもののみならず、



制御回路を介して制御されるモータ等を用いることもできる。

#### 考案の効果

以上の説明で明らかのように、この考案に係るスクリュー式膨張機によれば、エンジン回転速度に近い回転速度で機械的出力を取り出すことが可能であるとともに、膨張機前後の圧力差が小さい場合でも過膨張による出力低下を防止できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの考案に係るスクリュー式膨張機の断面図、第2図は第1図のⅠ-Ⅰ線に沿った断面図、第3図は従来におけるコンバウンドエンジンの構成説明図、第4図は従来の膨張機とこの考案に係る膨張機のサイクルを示すP-V線図である。

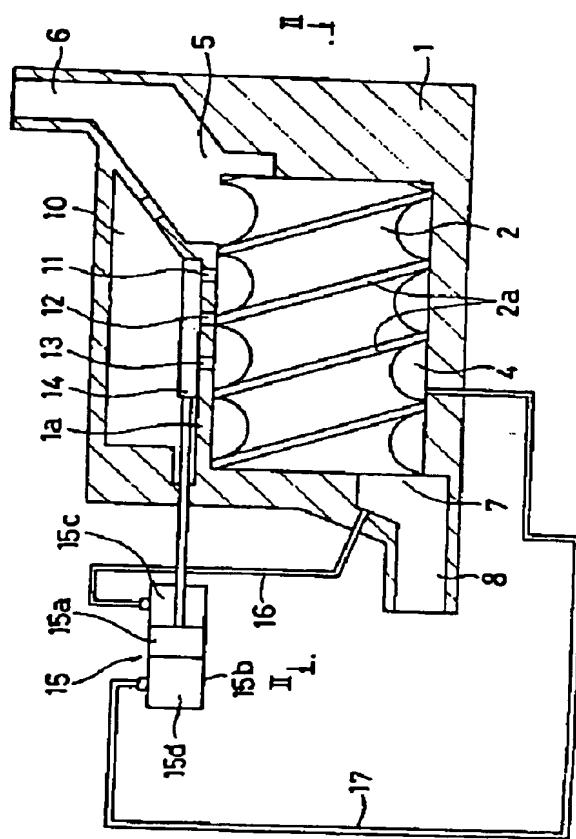
1…ハウジング、2…雄ロータ、3…雌ロータ、  
4…膨張室、6…流入口、8…吐出口、11.12.  
13…連通孔、14…弁体、15…アクチュエー  
タ。

代理人 志賀富士弥

外2名



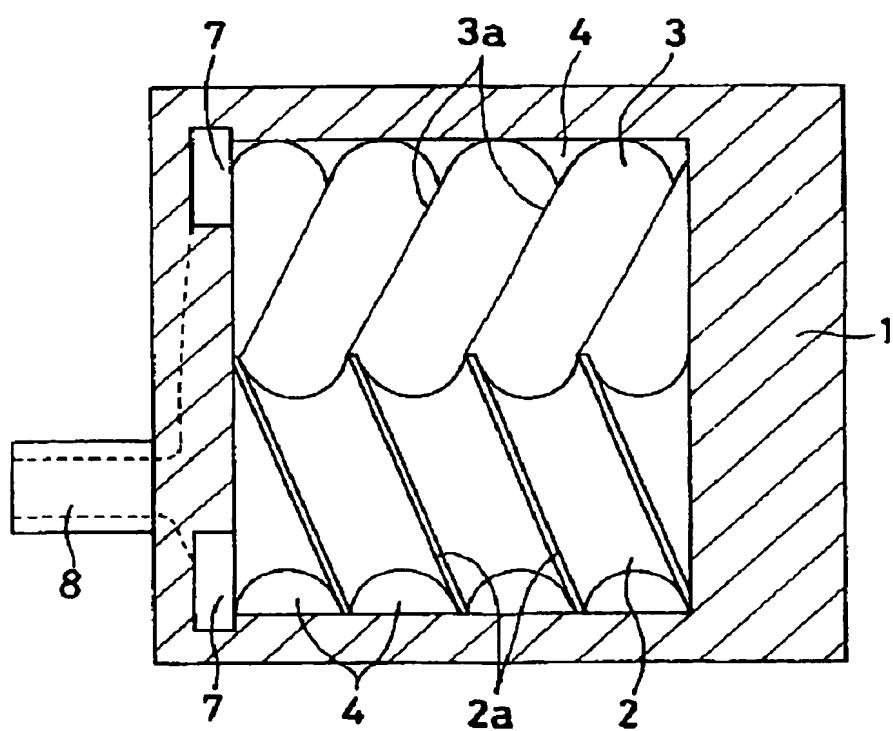
四



1... 八九月上旬	8... 9月上旬	10
2... 10月上旬	11.12.13... 10月上旬	
4... 船上张望	14... #休	
6... 11月上旬	15... 11月上旬	
	代理(代理上) 惠賀清上 弥 井2名	

公開実用 昭和61-122301

第2図

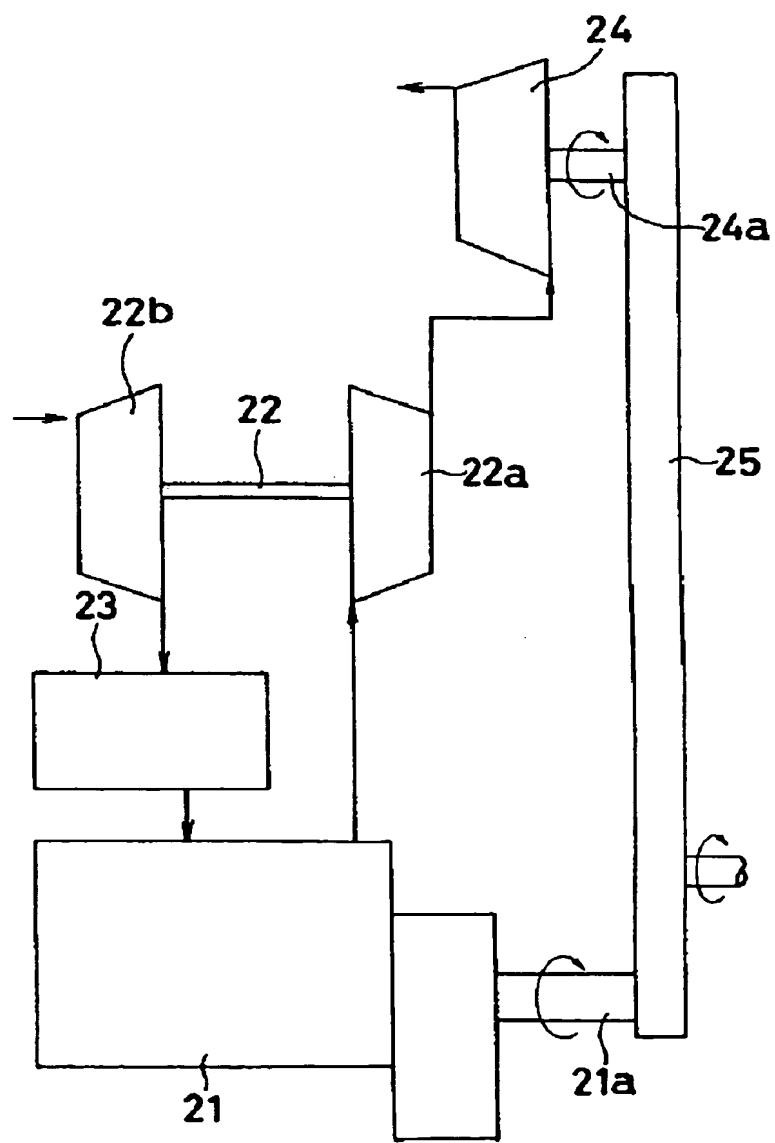


101

代理人弁理士 志賀富士弥

12名

第3圖

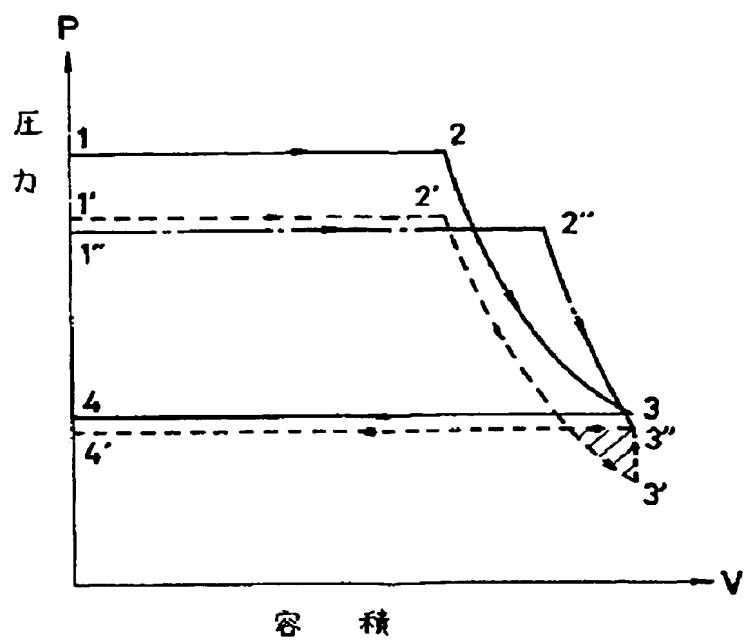


代理人弁理士 志賀富士弥

外2名

公開実用 昭和61-122301

第3圖



13

代理人弁理士 志賀富士弥

外2名

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**